

MAVILE AN EUROPEAN AND AMERICAN NETWORK ON VISUAL ENVIRONMENT AND EFFICIENT LIGHTING

Carlos KIRSCHBAUM
National University of Tucumán

Introduction

The study and research on lighting at the National University of Tucumán, Argentina, started 40 years ago. At that time Prof. Herberto Bühler founded the Lighting Laboratory as part of the chair on Electrical Installations at the Institute of Electrical Engineering of the Faculty of Exact Sciences and Technology. Since then the activities have been extended continuously covering teaching, research and consulting to private and government institutions of Argentina and Latin-American countries. For the time being the staff are 25 researchers, fellows, technicians and administrative assistants. The Department is placed in a 2000 m² building. The group has strong links with firms, universities and research centres from different countries. The main institutional and academic milestones are:

1963: The laboratory is created as part of the chair on Electrical Installations.

1965: Electrical and photometry instruments were acquired by a loan of the International Bank of Development.

1969: The first luminaries photometric data are obtained by a goniometer, designed and manufactured in Tucumán.

1978: Advanced equipment is incorporated through an agreement between the Argentinean World Football Championship Commission and international lighting firms.

1989: The Postgraduate School on Light and Vision is created. Offers Master and

Doctorate degrees for engineers, architects, psychologists and designers. Experts from Argentina, Germany, England and USA are invited to deliver lectures.

1991: A unit for services and technology transfer to the industry is organised with last generation instruments on optics, spectroradiometry, electricity and vision.

An exchange programme on Training and Research on Lighting is signed with the British Council.

1992: The Laboratory is transformed in Institute on Lighting, Light and Vision. The first doctor Thesis on Light and Vision is approved.

1995: The European Union approves a network of European and Latin American universities on Visual Environment and Efficient Lighting (MAVILE). The co-ordinator is the Department in Tucumán

1995-1999: 10 Magister and Doctor Thesis have been finished.

1998: Diploma on Visual Environment and Efficient Lighting. 12 Specialists got the degree.

1999: New university short term career, 3 years: Technical Designer on Lighting. The Argentinean National Council for Evaluation and Accreditation of Universities accredits the Diploma, Master and Doctorate degrees. An International Seminar on Teaching and Research on Lighting is organised as jubilee about the 10 years of the Postgraduate School on Light and Vision

Objectives of MAVILE

MAVILE is a network of European, Latin American and North American teaching and

research groups on lighting, environmental architecture and psychology, optics and vision. This is a programme for training specialists in the field of visual environment and efficient lighting, with the intention to cover the new needs of the modern world. It aims to obtain a source of competent professionals with the ability to manage tools typical of this kind of knowledge at the academic, private and industrial level in Latin America.

MAVILE deals with: (a) visual relations between the human being and its environment; (b) its improvement; (c) the way people use the visual system in the acquisition and processing of information; (d) the effects of light stimulus on productivity and behaviour; (e) the characteristics of the visual environment, in order to optimise the interface with the human being.

The programme comprises three levels: Diploma, Master and Doctorate in the following subject: Visual Environment and Efficient Lighting. The Diploma programme leads to a Diploma certified degree (as a specialist in lighting). It is meant for engineers, architects, designers and physicists.

First Level: Diploma (6 months full-time)

This level is destined to those who are looking for further training or improvement of their professional profile in this field. They will have to take compulsory courses during 26 weeks, with a minimum load of 25 hours per week, including lectures, laboratory practice and case studies.

Second Level: Master Degree (1 year full-time)

The Master Programme completes the Diploma programme with advanced courses and a thesis on one of the MAVILE subjects. The aim of the thesis is to introduce the student in the scientific-technological research activity and to allow him/her certain autonomous ability to use the tools, which are learned through the courses, applied to a specific subject.

Third Level: Doctorate (2-3 years full time)

Other courses will be added to those of the Diploma/Master programme at this level, to complete the candidate's knowledge, according to the chosen themes and personal interests. The goal of the thesis is to show autonomy, investigation capacity and critical attitude towards an original work in the field of MAVILE.

Main courses for the MAVILE graduate Program 2000

Module I - Formation and Representation of the Image. Optics, Vision and Photometry.

Language: Spanish.

Duration: 200 hours (20 credits in 2 months), with a 50% practical and laboratory activities.

Lecturers: Dr. E. Colombo¹, Eng. J. Sandoval¹, Dr. M. Pesa², Prof. Dr. A.Viollaz⁴, Eng. L. Assaf¹, MSc. L. Rodríguez Rübke³

Contents: Optical representation of the reality. Properties and limits of images, Instrumental optics, the eye. Resolution power, contrast, aberrations. The human processing of information. Spectral sensitivity and retinal illumination. Visual pathways. Visual functions: adaptation, visual field, visual acuity, spatial and temporal contrast sensitivity, stereoscopic vision, colour vision. Generation and measurement of light. Measurement instruments, lighting sources and auxiliary equipment, detectors, colorimeters, photometry of surfaces. Statistics for experimenters. Design and statistic analysis of data. Use of statistical programmes

Module II - The Human Activity and Visual Environment

Language: Spanish and English

Duration: 100 hours (10 credits in 1 month) with a 50% practical and laboratory activities.

Lecturers: Prof. Dr. C.Kirschbaum¹, Dr. E. Colombo¹, Lic. B. O'Donell¹, Lic. M. Jaén¹

Contents: The language of light. Visual relation with the environment: psychological and physical dimensions. Visual perception and evaluation of urban and local spaces. Visual efficiency. Specific visual tasks. Abnormal and low vision. Visual stress. Seasonal affective disorders.

Module III - Quantification and Prediction of Lighting.

Language: Spanish and English

Duration: 300 hours (30 credits in 3 months) with a 60% practical and laboratory activities.

Lecturers: Prof. D-ra. L. Mascaró⁸, Dr.-Eng. C. Kirschbaum¹, MSc. M. Raitelli¹, Eng. L. Assaf¹, Prof. Dr.-Ing. H. Hoffmann⁵, Arch. L.Gujarro⁶, Lic. A. Pattini⁷

Contents: Illumination calculation. Calculating methods. Lighting design assisted by computers. Lighting systems design, outdoors and indoors. Light and Architecture, Integration of natural light with artificial light. Balance between productivity and well-being. Energetic and economic impact. Operation, regulation, control and maintenance.

1. **National University of Tucumán**,
Department on Lighting, Light and Vision, Argentina
2. **National University of Tucumán**, *Institute of Physics, Argentina*
3. **Catholic University of Valparaíso**, *Faculty of Engineering, Chile*
4. **National University of Tucumán**, *Dpto. de Matemáticas, Argentina*
5. **Damstadt University**, *Faculty of Architecture, Germany*
6. **National University of Tucumán**, *Faculty of Architecture and Urbanism, Argentina*
7. **National Research Council**, *Laboratory on Human Environment and Buildings, Mendoza, Argentina*
8. **Federal University of Río Grande do Sur**, *Faculty of Architecture, Brasil.*
9. **Univ. Federal de Río Grande del Sur**, *Fac. Arquitectura, Brasil.*

Lectures and Seminars on New Technologies on Lighting and Control

During the 6 months of the Diploma programme are also offered lectures with the participation of experts from leading industries and lighting firms as well as research centres. The following firms and Institutions have participated in 1998 and will do in 2000 (noticed with *):

INTELLUX (Italy), LIGHTING TECHNOLOGIES (USA), ERCO (Germany)*, OSRAM*, PHILIPS*, WAMCO*, STRAND*, FACALU*, MEGA* (Argentina), Applied Laser Laboratory (Argentina), Light and Radiation Group (France), Lighting Research Centre (USA), Optics Dep. (Valladolid, Spain), Building and Architecture Technology Dep. (Madrid, Spain), Architecture Dep. (Porto Alegre, Brazil)*.

Themes for Thesis

A) Themes for the Master Programme

1. **Lighting and preventive conservation of monuments and historical places.** Polytechnic Univ. Madrid; Institute for Conservation and Restoration of Cultural Goods, Spain. Dr. R. Puentes García, Lic. M. A. Rodríguez Lorite (Madrid).
2. **Energetic Management and Economy of Road Lighting Systems.** Polytechnic Univ. Catalunya; Catholic Univ. Valparaíso. M.Sc. E. Piraino Davidson (Chile); Dr. R. San Martín Paramo (Barcelona), Mag. Eng. E. Manzano (Argentina)
3. **Design of Energetically Efficient Luminaries. Optical Treatment.** Univ. Valladolid; Polytechnic Univ. Catalunya, Spain. Dr. J. Vizmanos (Valladolid); Dr. R. San Martín Paramo (Barcelona), Eng. J. Sandoval, (Argentina).
4. **Effects of Lighting in the Appearance of Persons, Objects and Places. Influence in Behaviour.** National Univ. Tucumán, A. Dr. C. Kirschbaum, M.Sc. G. Tonello.
5. **Physiological Optics and Image Processing.** Univ. Murcia; S; Bristol, Nottingham, Newcastle, (UK); Tucumán,(A). Dr. P. Artal (S); or Ph.D. T. Troscianko (UK); MSc A. Párraga (A), Ph.D. M. Bloch (A) or Ph.D. A. Derrington (UK) or Dr. E. Colombo (A)
6. **Energy Efficient Lighting in Buildings.** National Univ. Tucumán, Argentina. Eng. L. Assaf, M.Sc. M. Raitelli

B) Themes for the Doctorate Programme

1. **Lighting and Perception of Urban Spaces and Buildings and the Impact on its Users and the Environment.** Federal Univ. Rio Grande do Sul, Brazil. National Univ. Tucumán. Dr. L. Mascaró, Dr. C. Kirschbaum, Mag. Eng. E. Manzano, Argentina. *Courses:* Daylighting, scaled on building and urban spaces; use of light as an element of architectural composition; integration of daylight and artificial lighting systems in architectural and urban projects; lighting and temperature performance of vegetation; visual environment
2. **Lighting of Monuments and Historical Sites. Radiation Effects on Art Works.** Polytechnic Univ. Madrid, Institute for Conservation and Restoration of Cultural Goods, Spain. Dr. R. Puentes García, Lic. M. A. Rodríguez Lorite. *Course:* Design and radiation effects on materials.
3. **Efficient Lighting of Working places.** National Univ. of Tucumán and Department of Civil Engineering and Buildings from the National School for Public Works of Lyon, France. Dr. C. Kirschbaum and Dr. M. Fontoynt. *Courses:* Visual environment (Tucumán); Advanced Lighting (Lyon).
4. **Daylighting Design.** Univ. Liverpool and National Univ. Tucumán. Dr. D. Carter (UK), MSc), Ph.D. M Fontoynt (France), Lic. A. Pattini(A). *Courses:* Daylighting Design. Effects of Daylighting on humans
5. **Colorimetry, Spectra and Sensors with Matrix CCD Arrangement.** Univ. Valladolid, S, Dr. J. Vizmanos, MSc Ing. A. Cabello (A). *Courses:* The image in artificial lighting. Spectroradiometry.
6. **The Influence of the Visual Environment on Comfort.** National University Tucumán. Prof. A. Wilkins (UK), Dr. C. Kirschbaum, Prof. Peter Boyce (USA), M.Sc. G. Tonello (A), *Courses:* Visual Stress. Visual Environment
7. **Non-Visual Effects of Light and Colour.** Univ. of Lund, Sweden, Univ. Nacional Tucumán. Dr. R. Küller, MSc. G. Tonello (A). *Courses:* Environmental Psychology.
8. **Colour Appearance.** *Place:* Univ. Newcastle, UK. Dr. A. Hurlbert,. *Course* The vision of colours
9. **Spatial and Temporal Aspects of Visual Process. Adaptation.** Univ. Nottingham, National Univ. Tucumán. Ph.D.A. Derrington (UK), Dr. E. Colombo (A). *Course:* Processing of early visual information
10. **Human and Computer Vision.** Univ. of Bristol, UK, Univ. of La Plata, A, Dr. T. Troscianko, Dr. M. Garavaglia. *Course:* Human Visual Information Processing
11. **Physical Limits of Vision.** Univ. of Murcia, S. Dr. P. Artal. *Courses:* Physiological optics and image processing.
12. **Vision: Adaptation and Lighting.** National University of Tucumán, Dr. E. Colombo. *Courses:* Early vision and temporal aspects of vision.

Information:

Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión,
Universidad Nacional de Tucumán
Av. Independencia 1800, 4000-Tucumán, Argentina
Tel./Fax: +54. 381. 4361936
e-mail: ilum@herrera.unt.edu.ar
Prof. Dr.-Eng. Carlos Kirschbaum
Academic Director of MAVILE
Ckirschbaum@arnet.com.ar

Born in San Miguel de Tucumán, Argentina, 11/09/1944
1973, Licenciado en Física, Universidad Nacional de Tucumán, orientation Lighting. Supervision: Prof. Lic. Oreste Santochi
1981, Doktor-Ingenieur, Technisches Universität Berlin, Doktor Thesis: Über die Messung der Sichtbarkeit. Prof. Dr.-Ing. Jürgen Krochmann.
1973-1976 Research Assistant, Lighting Laboratory, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. Prof. Ing. Herberto C. Bühler.
March 1976 - January 1978, Researcher, Fellowship from Danish Development Agency, Danish Illumination Laboratory, Lyngby, Denmark. Research work: Measurement of reflection properties of road surfaces. Contrast sensitivity of the human eye. Dipl. Ing. Erik Frederiksen.
February 1978 - September 1981. Researcher, Institut für Lichttechnik, Technisches Universität Berlin, Subject: Development of a Visibiltymeter. Prof. Dr.-Ing. Jürgen Krochmann.

Since June 1982 Senior Researcher. National Research Council, Argentina. Lighting Laboratory, Universidad Nacional de Tucumán.

Since June 1992, Professor on the Lighting field; Since November 1992, Academic Director of the Posgraduate School on Light and Vision; Since April 1997, Academic Director of International Diploma on Visual Environment and Efficient Lighting, Faculty of Exact Sciences and Technology, Department on Lighting, Light and Vision, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.

MAVILE O REȚEA EUROPEANĂ ȘI AMERICANĂ PENTRU MEDIU AMBIANT VIZUAL ȘI ILUMINAT EFICIENT

Introducere

Studierea și cercetarea în iluminat la Universitatea Națională din Tucumán, Argentina a început în urmă cu 40 ani. Atunci, Prof. Herberto Bühler a creat Laboratorul de Iluminat ca parte a catedrei de Instalații Electrice la Institutul de Inginerie Electrică din Facultatea de Științe Exacte și Tehnologie. De atunci, activitățile au fost extinse continuu acoperind învățământul, cercetarea și consultingul pentru instituții particulare și private din Argentina și țările Latino-Americane. În prezent, staff-ul cuprinde 25 cercetători, bursieri, tehnicieni și asistenți administrativi. Departamentul este amplasat într-o clădire de 2000 m². Grupul are strânse legături cu firme, universități și centre de cercetare din diferite țări. Principalele jaloane instituționale și academice sunt:

1963: Laboratorul este creat ca parte a Catedrei de Instalații Electrice

1965: Instrumentație electrică și fotometrică a fost achiziționată printr-un împrumut al Băncii Internaționale de Dezvoltare.

1969: Primele date fotometrice pentru corpuri de iluminat au fost obținute cu un goniofotometru proiectat și realizat la Tucumán.

1978: Echipament avansat (performant) este încorporat printr-un acord între Comisia Campionatului Mondial de Fotbal și firme internaționale de iluminat.

1989: Școala postuniversitară în Lumină și Vedere este creată. Oferă studii de Master și Doctorat pentru ingineri, arhitecți, psihologi și proiectanți. Experți din Argentina, Germania, Anglia și SUA sunt invitați să susțină prelegeri.

1991: O unitate pentru servicii și transfer tehnologic către industrie este organizată cu cea mai nouă generație de instrumente optice, spectroradiometrie, electricitate și vedere.

Un program de schimburi în pregătire și cercetare în iluminat este semnat cu Consiliul Britanic.

1992: Laboratorul este transformat în Institut de Iluminat, Lumină și Vedere. Prima Teză de doctorat în Lumină și Vedere este aprobată.

1995: Uniunea Europeană aprobă o rețea de universități Europene și Latino-Americane în Mediu Ambient Vizual și Iluminat Eficient (MAVILE). Co-ordonatorul este Departamentul din Tucumán

1995-1999: 10 teze de Magister și Doctor au fost finalizate.

1998: Diploma în Mediu Ambient Vizual și Iluminat Eficient. 12 specialiști au primit gradul.

1999: O nouă formă de pregătire de scurtă durată, 3 ani: Proiectant tehnic în iluminat. Consiliul Național Argentinian pentru Evaluare și Acreditare Universitară acreditează studiile de Diploma, Master și Doctorat. Un Seminar Internațional în Învățământ și Cercetare în Iluminat este organizat ca un jubileu de 10 ani de Școală Postuniversitară în Lumină și Vedere.

Obiectivele MAVILE

MAVILE este o rețea de grupuri de instruire și cercetare în iluminat, arhitectura și psihologie, optică și vedere din Europa, America Latină și America de Nord. Acesta este un program de pregătire a specialiștilor în domeniul mediului ambiant vizual și iluminatului eficient, cu intenția de a acoperi noile necesități ale lumii moderne. Scopul acestuia este de a obține o sursă de profesioniști competenți cu abilitate de stăpânire a acestor cunoștințe la nivel academic, pentru sectorul privat și industrial din America Latină.

MAVILE tratează: a) relațiile vizuale între om și mediul înconjurător; b) îmbunătățirea acestora; c) modul în care oamenii folosesc sistemul vizual în obținerea și procesarea informațiilor; d) efectele stimulilor de lumină asupra productivității și comportamentului uman; e) caracteristicile mediului vizual pentru a optimiza interfața cu ființa umană.

Programul cuprinde trei niveluri: Diploma (de absolvire), Master și Doctorat, cu următorul subiect: Mediu ambiant vizual și Iluminat Eficient. Programul pentru Diploma conduce la un certificat de specialist. Diploma certifică gradul (ca specialist în iluminat). Este destinat inginerilor, arhitecților, proiectanților și fizicienilor.

Primul nivel: DIPLOMA (6 luni full-time)

Acest nivel este destinat acelor care doresc o pregătire suplimentară sau îmbunătățirea cunoștințelor profesionale în acest domeniu. Aceștia trebuie să participe la cursuri obligatorii. Acest program se desfășoară pe durata a 26 de săptămâni, cu 25 de ore pe săptămână, incluzând cursuri, lucrări de laborator și studii de caz.

Al doilea nivel: Master (1 an full-time)

Programul Master vine în completarea programului Diploma cu cursuri avansate și o teză cu unele din subiectele MAVILE. Scopul tezei este de a introduce studentul în activitatea de cercetare științifică-tehnologică și pentru a-i oferi autonomie în utilizarea instrumentelor în timpul cursurilor, aplicate pe subiect specific.

Al treilea nivel: Doctorat (2-3 ani full-time)

La acest nivel, alte cursuri vor fi adăugate celor din cadrul programelor Diploma / Master pentru a completa cunoștințele candidaților în conformitate cu temele alese și interesele personale. Scopul tezei este de a arăta capacitatea de investigare, autonomia și atitudinea critică împreună cu lucrarea originală în domeniul MAVILE.

Cursuri principale (de bază) ale programului MAVILE 2000

Modulul I – Formarea și Reprezentarea Imaginii. Optică, Vedere și Fotometrie.

Conținut: Reprezentarea optică a realității. Proprietățile și limitele imaginilor, Optica instrumentală, ochiul. Puterea de rezoluție, contrastul, aberațiile, etc. Procesarea informației. Sensibilitatea spectrală și iluminarea retinei. Câmpurile vizuale. Funcțiile vizuale: adaptarea, câmpul vizual, acuitatea vizuală, sensibilitatea de contrast temporal și spațial, vederea stereoscopică, vederea culorii. Generarea și măsurarea luminii. Instrumente de măsurare, surse luminoase și echipamente auxiliare, detectori, colorimetre, fotometrie a suprafețelor. Statistică pentru experimenți. Proiectarea și analiza statistică a datelor. Utilizare a programelor statistice.

Modulul II – Activitatea umană și Mediul înconjurător

Conținut: Limbajul luminii. Relația vizuală cu mediul: dimensiuni fizice și psihologice. Percepția vizuală și evaluarea spațiilor locale și urbane. Eficiență vizuală. Sarcini vizuale specifice. Vedere scăzută și neadecvată. Stress vizual. Deranjamente afective caracteristice.

Modulul III – Cuantificarea și Prezicerea Iluminatului

Conținut: Calculul iluminării. Metode de calcul. Proiectarea sistemelor de iluminat, interioare și exterioare. Lumina și Arhitectura. Integrarea luminii naturale cu lumina artificială. Balanța dintre productivitate și starea de bine (confort). Impactul energetic și economic. Funcționarea, reglarea, controlul și întreținerea.

Cursuri și Seminarii de Noi Tehnologii în Iluminat și Control

Pe durata de 6 luni a programului de Diploma se desfășoară cursuri cu participarea experților de la întreprinderi de vârf și companii de iluminat precum și din centre de cercetare; sunt menționate firmele care au participat în 1998 și care vor participa în 2000 (notate cu *).

Teme pentru teze

A) Teme pentru Programul Master

1. Iluminatul și conservarea preventivă a monumentelor și locurilor istorice.
2. Managementul energetic și Analiza economică a sistemelor de iluminat rutier.
3. Proiectarea corpurilor de iluminat eficient energetice. Tratament optic.
4. Efectele iluminatului la vizualizarea spațială a persoanelor, obiectelor și locurilor. Influența asupra comportamentului.
5. Optica fiziologică și Procesarea Imaginii.
6. Iluminatul eficient energetic în clădiri.

B) Teme pentru Programul de Doctorat

1. Iluminatul și percepția spațiilor urbane și clădirilor și Impactul asupra utilizatorilor și mediului. *Cursuri:* Lumina naturală măsurată în spații urbane și clădiri; utilizarea luminii ca element al compoziției arhitecturale; integrarea sistemelor de iluminat natural și artificial în proiectele arhitecturale și urbane; iluminatul și temperatura cerute de vegetație; mediul vizual.
2. Iluminatul monumentelor și locurilor istorice. Efectele radiației asupra lucrărilor de artă. *Curs:* Proiectarea și efectele radiației asupra materialelor.
3. Iluminatul eficient al locurilor de muncă. *Cursuri:* Mediul Vizual (Tucumán); Iluminatul avansat (Lyon).
4. Proiectarea iluminatului natural. *Cursuri:* Proiectarea iluminatului natural. Efectele luminii naturale asupra ființelor umane.
5. Colorimetrie, Spectru și Senzori cu aranjament matricial CCD. *Cursuri:* Imaginea în iluminatul artificial. Spectroradiometrie.
6. Influența mediului vizual asupra confortului. *Cursuri:* Stressul vizual. Mediul vizual.
7. Efectele non-vizuale ale luminii și culorii. *Cursuri:* Psihologia ambientală.
8. Aspectul colorimetric. *Curs:* Vederea culorilor.
9. Aspectele spațiale și temporale ale procesului vizual. Adaptarea. *Curs:* Procesarea informației vizuale primare.
10. Vederea umană și computerizată. *Curs:* Procesarea informației vizuale umane.
11. Limitele fizice ale vederii. *Cursuri:* Optica fiziologică și procesarea imaginii.
12. Vederea: Adaptare și Iluminat. *Cursuri:* Vederea primară și aspecte temporare ale vederii.